

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ³ : F27B 9/36; C21D 9/00 F27D 17/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 83/ 02661 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. August 1983 (04.08.83)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP83/00022 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Februar 1983 (01.02.83) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 32 03 433.4 (32) Prioritätsdatum: 2. Februar 1982 (02.02.82) (33) Prioritätsland: DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: ELHAUS, Friedrich, Wil- helm [DE/DE]; 21, Dorfstr., D-7761 Moos (DE). (74) Anwalt: LIESEGANG, Roland; 1, Sckellstr., D-8000 München 80 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (eu- ropäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (eu- ropäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (eu- ropäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: FURNACE FOR PREHEATING ELONGATE MATERIALS

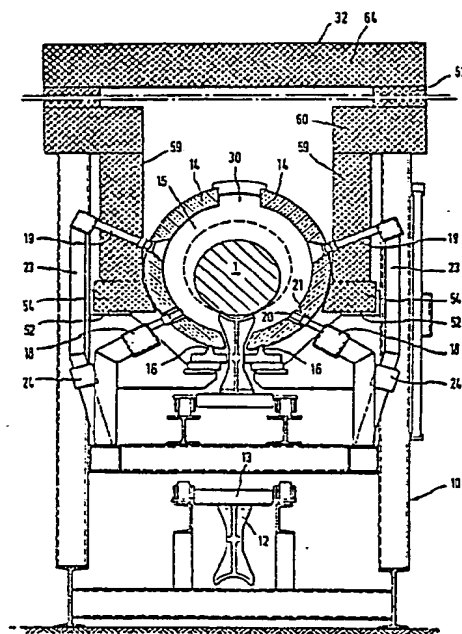
(54) Bezeichnung: ANWÄRMOFEN FÜR LANGGESTRECKTES GUT

(57) Abstract

Furnace for preheating elongate materials, particularly rods, bars or the like of a light alloy, having a tunnel-shaped hearth (15) comprised of concave bed plates (14) wherein the material (1) to be preheated is introduced. At least on their mean portion, the concave bed plates are covered with a heat insulation which comprises removable insulating portions (54, 56). The insulating portions (54, 56) are bent upwardly above the concave bed plates (14) and form an exhaust channel (32) wherein the tunnel-shaped hearth is integrated. A thermal insulation of the preheating furnace easy to assemble and disassemble is obtained, thereby substantially improving the utilization of the heating energy.

(57) Zusammenfassung

Ein Anwärmofen für langgestrecktes Gut, insbesondere Stangen, Baren oder dgl., aus Leichtmetall, hat einen von Herdschalen (14) gebildeten Herdtunnel (15) für das anzuwärmende Gut (1). Mindestens im mittleren Bereich sind die Herdschalen von einer Wärmeisolierung abgedeckt, die wegnehmbar ausgebildete Isolierteile (54, 56) umfasst. Die Isolierteile (54, 56) sind über die Herdschalen (14) hinaus nach oben hochgezogen und bilden einen Abgaskanal (32), in welchem der Herdtunnel integriert ist. Hierdurch ist eine einfach zu montierende und demontierende Wärmeisolierung für den Anwärmofen geschaffen, welche die Heizenergieausnutzung erheblich verbessert.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	LI	Liechtenstein
AU	Australien	LK	Sri Lanka
BE	Belgien	LU	Luxemburg
BR	Brasilien	MC	Monaco
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MG	Madagaskar
CG	Kongo	MR	Mauritanien
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumänien
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Soviet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika
KP	Demokratische Volksrepublik Korea		

- / -

Anwärmofen für langgestrecktes Gut

Die Erfindung betrifft einen Anwärmofen für langgestrecktes Gut, wie Stangen, Blöcke, Barren oder dgl., aus Metall, insbesondere Aluminium oder Aluminiumlegierungen, mit einem aus durchgehenden oder segmentweise aneinandergefügten feuerfesten, insbesondere dünnwandigen Herdschalen gebildeten Herdtunnel, der über die Schalenwandungen durch-

5 setzende Heizelemente, wie Brenner, Heißgasdüsen oder dgl., beheizbar ist, welche auf das in den Herdtunnel längsgerichtet eingesetzte Gut zu dessen direkten Beaufschlagung gerichtet sind, sowie mit einem im oberen Ofenbereich angeordneten Abgaskanal.

10 Bei einem bekannten Ofen dieser Art (DE-PS 18 07 504) sind die dünnwandigen Herdschalen ohne Wärmeisolation in die Ofenkonstruktion eingesetzt. Dies führt zu Wärmeverlusten insbesondere durch Abstrahlung der Außenwände der Herdschalen. Das Abgas wird über einen Spalt oben

15 im Herdtunnel in den Abgaskanal abgesaugt. Bei dem Weg des Gases zwischen Herdtunnel und Abgaskanal geht Wärme verloren. Deshalb ist der Wirkungsgrad des bekannten Ofens niedrig. Zudem ist die bekannte Konstruktion aufgrund der getrennten Anordnung des Abgaskanals oberhalb des Herdtunnels kompliziert und baut hoch.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Anwärmofen der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die zum Heizen zugeführte Energie bei einfacher, kompakter Konstruktion effektvoller ausgenutzt wird.

25 Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Anwärmofen der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Herdtunnel in den eine Wärmeisolierung aufweisenden Abgaskanal integriert ist. Vorzugsweise

deckt dabei die Wärmeisolierung des Abgaskanals die Herdschalen des Herdtunnels mindestens in ihrem mittleren Bereich von außen ab, so daß die unteren Bereiche der Herdschalen zu Montage- und Wartungszwecken freibleiben.

5

Daß mit der Erfindung eine erheblich verbesserte Energieausnutzung erreicht wird, ist auf die Tatsache zurückzuführen, daß das Abgas ohne jede Wärmeverluste aus dem Herdtunnel, beispielsweise über den oberen Spalt zwischen den vertikal stehenden Herdschalenhälften, in den Abgaskanal überführt wird. Aufgrund der erfindungsgemäßen Konstruktion ist der mittlere und obere Bereich des Herdtunnels durch den Abgaskanal selbst, d. h. ohne jegliche zusätzlichen Maßnahmen, ausreichend wärmeisoliert. Auf eine Wärmeisolierung des unteren Bereiches des Herdtunnels ist dabei bewußt zugunsten besserer Zugänglichkeit zu Montage- und Wartungszwecken verzichtet. Nach Erkenntnissen des Erfinders sind die Verluste an abstrahlender Wärme in den unteren Bereichen der Herdschalen verhältnismäßig gering. Das Weglassen einer Wärmeisolierung in diesen unteren Bereichen ist sehr vorteilhaft, weil Raum für die Aufnahme und Zugänglichkeit von Aggregaten, wie Brenner, Stützgestell für die Herdschalen, und die Fördervorrichtung für das anzuwärmende Gut verbleibt.

10

15

20

25

Die Isolierteile können vertikal von den Abstützteilen nach oben ragen oder sich an die oberen Bereiche der Herdschalen anschmiegen.

30

Eine hinsichtlich einer einfachen Montage und Demontage besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung kennzeichnet sich dadurch, daß die Wärmeisolierung von an einem Stützgestell des Ofens ortsfest angebrachten Abstützteilen unterstützt ist und darüber angeordnete, wegnehmbare Isolierteile aufweist, von denen die unteren die Herdschalen seitlich abstützen und isolieren.

35

Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung, bei der untere und obere Brennerreihen über den Umfang des Herdtunnels verteilt angeordnet sind, ist hierbei vorgesehen, daß die Brenner der oberen Brennerreihen wegnehmbare Isolierteile durchsetzen, während die Brenner der unteren Brennerreihen



im unteren, nicht wärmeisolierten Bereich der Herdschalen vorgesehen sind, und daß jedes von Brennern durchsetzte Isolierteil gleiche Länge wie entsprechende Segmente der Herdschalen hat.

- 5 Sind nur untere Brennerreihen erforderlich, so ist gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß sämtliche Brennerreihen unterhalb der Wärmeisolierung in den Herdtunnel münden und daß der Abgaskanal als entfernbare Montageeinheit ausgebildet ist. Diese Ausführung ist hinsichtlich einer einfachen Montage Wartung bzw. Aus-
10 tausch der Herdschalen besonders günstig, denn der Abgaskanal kann als Ganzes entfernt werden, so daß ein Austausch der oder einzelner Herdschalen leicht möglich ist.

- Bei neueren Anwärmöfen der beschriebenen Bauart wird das heiße Abgas
15 vom Abgaskanal in eine Vorwärmzone des Anwärmofens oder eines weiteren Ofens zum Vorwärmen des Gutes geleitet (DE-OS 26 37 646), wodurch eine besonders ökonomische Brennstoffverwertung sichergestellt wird. Vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang eine Ofengruppe, bei welcher der Anwärmofen mit seinen Abgasen einen vorgeschalteten Vorwärmofen beheizt,
20 der das Abgas über mindestens einen Ventilator zu mindestens einer Reihe von längs dem Gut angeordneten Schlitzdüsen führt und über diese auf das Gut lenkt.

- Besonders vorteilhaft ist die Konstruktion nach der Erfindung, wenn
25 der Ofenraum des Anwärmofens in mehrere Heiz- und Regelzonen unterteilt ist, die über den gemeinsamen Abgaskanal in Verbindung stehen. Wenn bei Erreichen der Solltemperatur einzelne Zonen ausgeschaltet sind, werden sie durch die übrigen Zonen trotz der Verbindung über den Abgaskanal nicht beeinflusst; die Rauchgase strömen nur im oberen
30 Bereich in dem gemeinsamen Abgaskanal in Längsrichtung ab, und zwar vorteilhaft in eine Vorwärmzone oder zum Vorwärmen des Gutes in einen vorgeschalteten Vorwärmofen, um auf diese Weise in einer Ofengruppe aus dem Vorwärmofen und den in Reihe nachgeschalteten Anwärmöfen den Wärmeinhalt des Brennstoffs optimal auszunutzen.

- 35 Die Erfindung ist im folgenden anhand von Querschnitten durch zwei ausgeführte Anwärmöfen mit weiteren Einzelheiten näher erläutert.

- 4 -

Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt nach der Linie I-I in Fig. 3 durch eine erste Ausführung eines Anwärmofens nach der Erfindung;

5

Fig. 2 einen an gleicher Stelle gelegenen Querschnitt durch eine zweite Ausführung;

10

Fig. 3 eine teilweise geschnittene Seitenansicht durch eine Ofengruppe aus einem Anwärmofen und einem vorgeschalteten Vorwärmofen gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung und

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 3 durch einen Vorwärmofen der Ofengruppe, der einem Anwärmofen nach den Fig. 1 oder 2 vorgeschaltet ist.

- 5 -

Die gezeigten Anwärmöfen weisen ein Stützgestell 10 aus einer Stahlkonstruktion auf.

5

Im unteren Ofenraum ist eine Doppelstrang-Förderkette 13 mit daran befestigten Tragvorrichtungen 12 für das anzuwärmende Gut 1, wie Stangen oder Barren, vorgesehen, die das Gut intermittierend durch den von halbzyklindrischen Herdschalenhälften 14 gebildeten zylindrischen Herdtunnel 15 transportiert. Die Herdschalen 14 sind in ihrem unteren Bereich schwenkbar auf Tragschienen 16 gelagert und werden oben von Abstandhaltern 17 in Position gehalten.

Bei der Ausführung nach Fig. 1 sind je Herdschalenreihe 14 ausschließlich eine Brennerreihe mit in Längsreihen senkrecht zur Zeichenebene angeordneten Vorgemischbrennern 18 vorgesehen sind. Die Brenner 18 haben Brennerdüsen 20, die durch Öffnungen 21 der Herdschalen in den zylindrischen Herdtunnel 15 hineinragen und das Gut direkt beaufschlagen. Die Brenner 18 sind derart angeordnet, daß beim Anwärmen des Gutes 1 unterschiedlichen Durchmessers eine gute Ausnutzung der Oberfläche zur Wärmeübertragung und eine rotationssymmetrische Temperaturverteilung über den Querschnitt des Gutes erreicht wird. Dabei sind die Brennerdüsen 20 in ihrer Leistung so eingestellt, daß die gewünschte Temperaturverteilung erzeugt wird.

25

Anstatt Brennern 18 können auch Heißgasdüsen zur Beheizung vorgesehen sein, die beispielsweise mit Heißluft auf das Gut 1 einwirken, welche in bekannter Weise elektrisch aufheizbar ist.

Die Abgase verlassen den Herdraum 15 nach oben durch einen von den Herdschalenhälften 14 bei den Abstandhaltern 17 gebildeten Längsspalt 30, von welchem sie über einen vertikalen Kanal 31 direkt in einen Abgaskanal 32 gelangen. Von diesem wird das Abgas in eine nicht gezeigte, dem Anwärmofen vorgelagerte Vorwärmzone für das Gut 1 gefördert, z. B. mittels nicht gezeigter Ventilatoren gesaugt. Der Ab-

35

gaskanal hat eine Wärmeisolierung, deren untere Isolierteile 54 sich über die ganze Ofenlänge erstrecken, eine Lücke für den Herdtunnel 15 lassen und sich von außen an die mittleren Bereiche der Herdschalen 14 anlegen. Die unteren Isolierteile 54 sind von Trägern 52 unterstützt, 5 welche ortsfest am Stützgestell 10 angebracht sind. Der Haupt- oder Oberabschnitt des Abgaskanals 32 ist von zwei vertikalen Isolier- teilen 56 und einem damit einstückigen oberen Isolierteil 58 ge- bildet.

10 Bei der Ausführung nach Fig. 1 erstrecken sich die Isolierteile 56, 58 des Oberteiles ebenfalls über die ganze Ofenlänge. Der Hauptab- schnitt 56, 58 läßt sich somit als Ganzes wegnehmen. Die Herdschalen 14 werden dann noch durch die unteren Isolierteile 54 seitlich ge- halten, lassen sich jedoch nach Wegnehmen der Abstandhalter 17 einzeln 15 durch leichtes Schwenken nach innen um den jeweiligen Drehpunkt an den Tragschienen 16 zum Austausch entfernen.

Die Wärmeisolierung weist z. B. zwei Schichten auf, von denen die innere aus die Wärme gut isolierenden, aber schlecht speichernden 20 keramischen Fasern besteht, während die äußere Schicht, die im Be- reich tieferer Temperaturen liegt, aus Mineralfasern besteht.

Die Ausführung nach Fig. 2 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 1 nur dadurch, daß je Herdschalenreihe zusätzlich zu der unteren 25 Brennerreihe 18 eine obere Brennerreihe 19 vorgesehen ist. Zur Ein- stellung der oberen Brenner gegenüber den unteren Brennern ist in der Brennstoffzuleitung 23 ein einstellbares Drosselventil 24 ange- ordnet.

30 Die zusätzlichen oberen Brennerreihen bedingen eine Zwischenfügung von entsprechend den Herdschalen 14 in Segmente unterteilten vertikalen Isolierteilen 59 zwischen die unteren, über die ganze Ofenlänge sich erstreckenden Isolierteile 54 und den Haupt- oder Oberteil des Abgas-

- kanals 32, dessen Isolierteile 60, 62, 64 wiederum ein zusammenhängendes, einheitlich als Ganzes wegnehmbares Stück bilden. Zum Austausch von Herdschalen muß das Stück 60, 62, 64 abgehoben werden. Dann müssen die entsprechenden Isolierteile 59 entfernt werden, so
- 5 daß die zugehörigen Herdschalen 14 nach Entfernen der Abstandhalter 17 wie bei der Ausführung nach Fig. 1 ausgewechselt werden können. Der im Vergleich zu Fig. 1 etwas kompliziertere Aufbau ist der Preis für die höhere Gleichmäßigkeit der erzielten Durchwärmung des Gutes.
- 10 Fig. 3 zeigt in der rechten Hälfte eine Seitenansicht eines hier mit 90 bezeichneten Anwärmofens nach Fig. 1 oder Fig. 2 und in der linken Hälfte einen vorgeschalteten Vorwärmofen, der durch die Abgase des Anwärmofens beheizt wird. Zu diesem Zweck mündet der Abgaskanal 32 über eine Öffnung 33 in der in Fig. 3 rechten Stirnwand 34 des ins-
- 15 gesamt mit dem Bezugszeichen 40 bezeichneten Vorwärmofens, der detaillierter in Fig. 4 gezeigt ist. Im Ofenraum 41, der über die Öffnung 33 mit dem Abgaskanal 32 in Verbindung steht und durch eine Wärmeisolierung 42 ähnlich derjenigen des Anwärmofens 90 geschützt ist, sind hintereinander mehrere Umwälzzonen, z.B. zwei Umwälzzonen
- 20 47,48 mit je einem Ventilator 43 angeordnet, welche das Abgas in Richtung der Pfeile F in Fig. 3 aus dem Abgaskanal 32 in den Ofenraum 41 saugen und von dort über zwei Reihen von Schlitzdüsen 44 auf das Gut 1 lenken, die beidseitig auf das Gut 1 hin konvergierend angeordnet sind. Das Gut 1 wird durch Behandlungsräume 45 jeder Um-
- 25 wälzzone 4 mittels der Doppelstrang-Förderkette 13 in Transportrichtung T gefördert, die beide Öfen 40,90 durchsetzt. Anschließend wird das Abgas aus den Behandlungsräumen 45 mittels der Ventilatoren 43 abgesaugt und erneut zirkuliert bzw. durch einen Abzug 46 abgegeben.
- 30 In den von rechts nach links in Fig. 3 aufeinanderfolgenden Umwälzzonen 47,48 bilden sich in Richtung entgegen der Transportrichtung T abnehmende Temperaturen aus. Durch diese kaskadenartige Abgasführung entsteht eine kontrollierbare Beaufschlagung in jeder Umwälzzone, wobei der Wärmeinhalt des Abgases optimal genutzt wird. Die Ofengruppe nach den Fig. 3 und 4 zeichnet sich also durch besondere Wirtschaftlichkeit, d.h. besonders niedrigen Brennstoffverbrauch aus.

Ansprüche

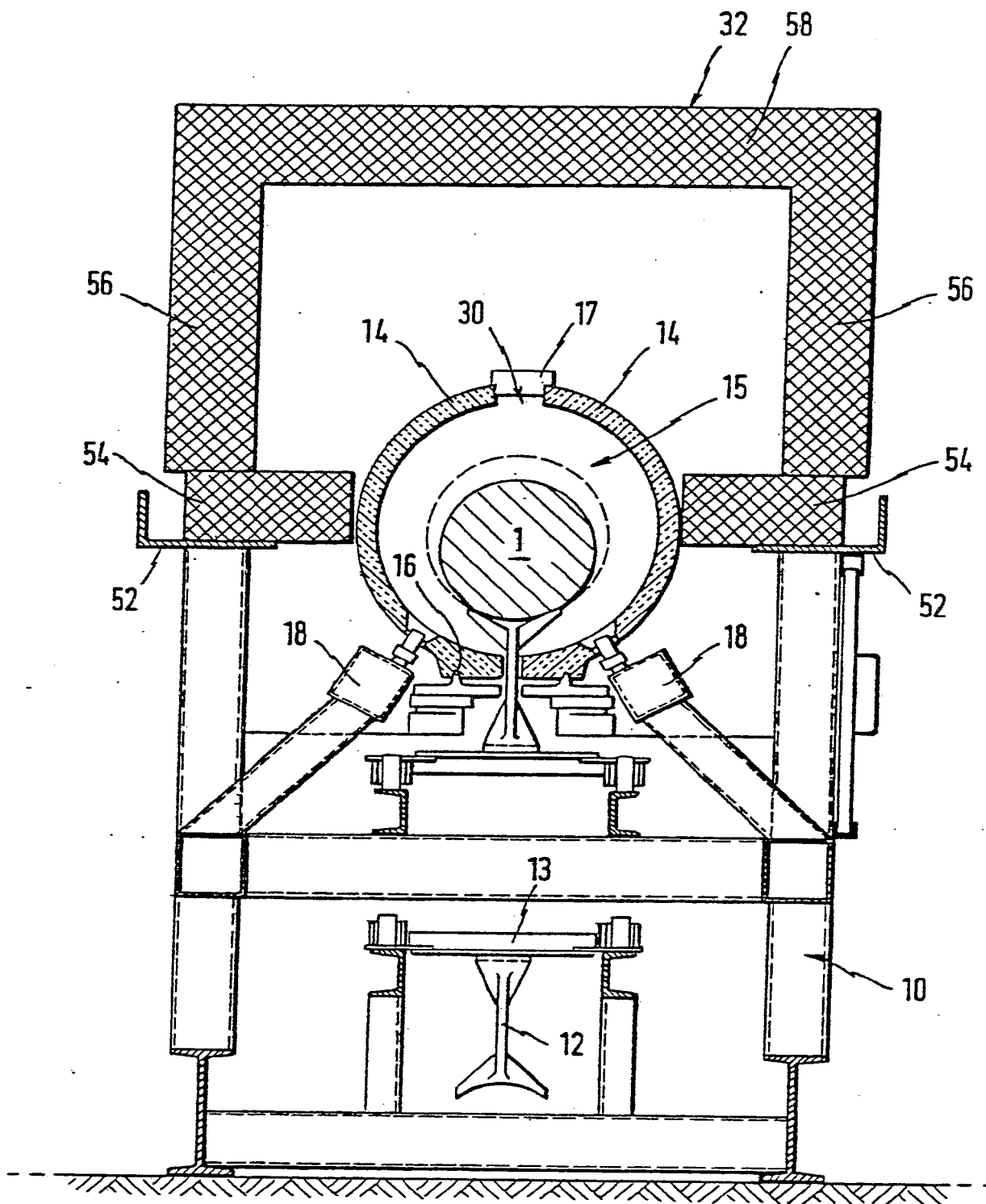
1. Anwärmofen für langgestrecktes Gut wie Stangen, Blöcke, Barren oder dgl., aus Metall, insbesondere Aluminium oder Aluminiumlegierungen, mit einem aus durchgehenden oder segmentweise aneinandergefügten, feuerfesten, insbesondere dünnwandigen Herdschalen gebildeten-Herdtunnel, der über die Schalenwandungen durchsetzende Heizelemente, wie Brenner, Heißgasdüsen oder dgl., beheizbar ist, welche auf das in den Herdtunnel längsgerichtet eingesetzte Gut zu dessen direkten Beaufschlagung gerichtet sind, sowie mit einem im oberen Ofenbereich angeordneten Abgaskanal, dadurch gekennzeichnet, daß der Herdtunnel (15) in den eine Wärmeisolierung (40;50) aufweisenden Abgaskanal (32) integriert ist.
2. Anwärmofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeisolierung des Abgaskanals (32) die Herdschalen (14) des Herdtunnels (15) mindestens in ihrem mittleren Bereich von außen abdeckt.
3. Anwärmofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeisolierung von an einem Stützgestell (10) des Ofens ortsfest angebrachten Abstützteilen (52) unterstützt ist und

darüber angeordnete, wegnehmbare Isolierteile (54,56,58;59,60, 62,64) aufweist, von denen die unteren (54) die Herdschalen (14) seitlich abstützen und isolieren.

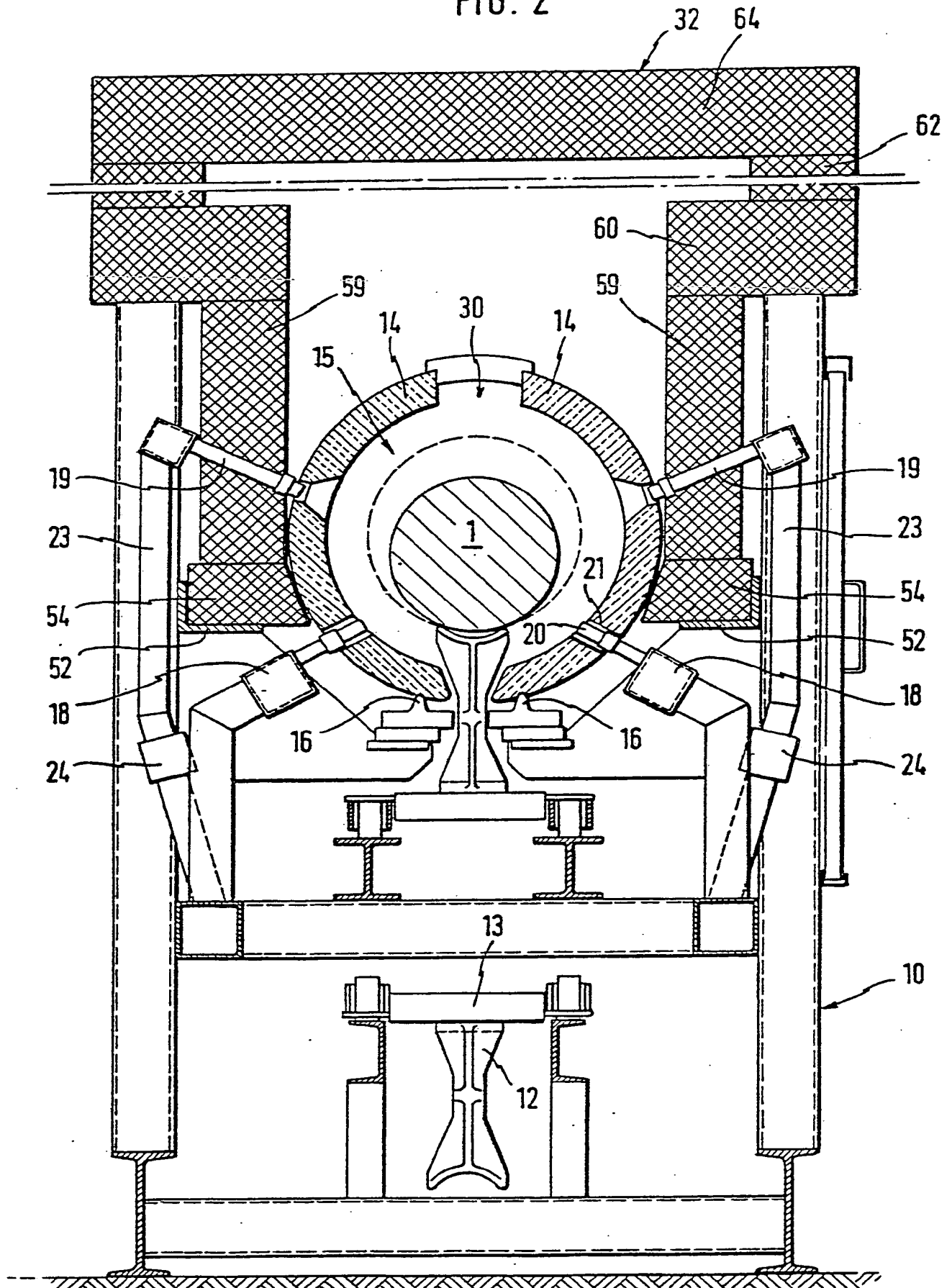
- 5 4. Anwärmdfen nach Anspruch 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die unteren, auf den Abstützteilen (52) aufliegenden Isolier-
teile (54) von den übrigen, den Abgaskanal bildenden Isolier-
teilen (56,58;59,60,62,64) getrennt ausgebildet und montierbar sind.
- 10 5. Anwärmdfen nach Anspruch 3 oder 4, bei der untere und obere Brenner-
reihen über den Umfang des Herdtunnels verteilt angeordnet sind,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Brenner (19) der oberen
Brennerreihen wegnehmbare Isolierteile (59) durchsetzen, während
15 die Brenner der unteren Brennerreihen (18) im unteren, nicht wärme-
isolierten Bereich der Herdschalen vorgesehen sind, und daß jedes
von Brennern (19) durchsetzte Isolierteil (59) gleiche Länge wie
entsprechende Segmente (14) der Herdschalen hat.
- 20 6. Anwärmdfen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß sämtliche Brennerreihen unterhalb der Wärme-
isolierung in den Herdtunnel (15) münden und daß der Abgaskanal (32)
als entfernbare Montageeinheit ausgebildet ist.
- 25 7. Anwärmdfen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die Wärmeisolierung innen mindestens eine
Schicht aus keramischen Fasern und außen mindestens eine Schicht
aus Mineralfasern aufweist.
- 30 8. Ofengruppe, bei welcher ein Anwärmdfen nach einem der Ansprüche 1
bis 7 mit seinen Abgasen einen vorgeschalteten Vorwärmdfen beheizt,
der das Abgas über mindestens einen Ventilator zu mindestens einer
Reihe von längs dem Gut angeordneten Schlitzdüsen führt und über die-
se auf das Gut lenkt, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der
Abgaskanal (32) im wesentlichen fluchtend mit einem ebenfalls durch
35 eine Wärmeisolierung (42) geschützten, den Ventilator (43) enthalten-
den Raum (41) des Wärmeofens (40) angeordnet ist und stirnseitig
(bei 33) in diesen Raum (41) mündet.

1 / 4

FIG. 1

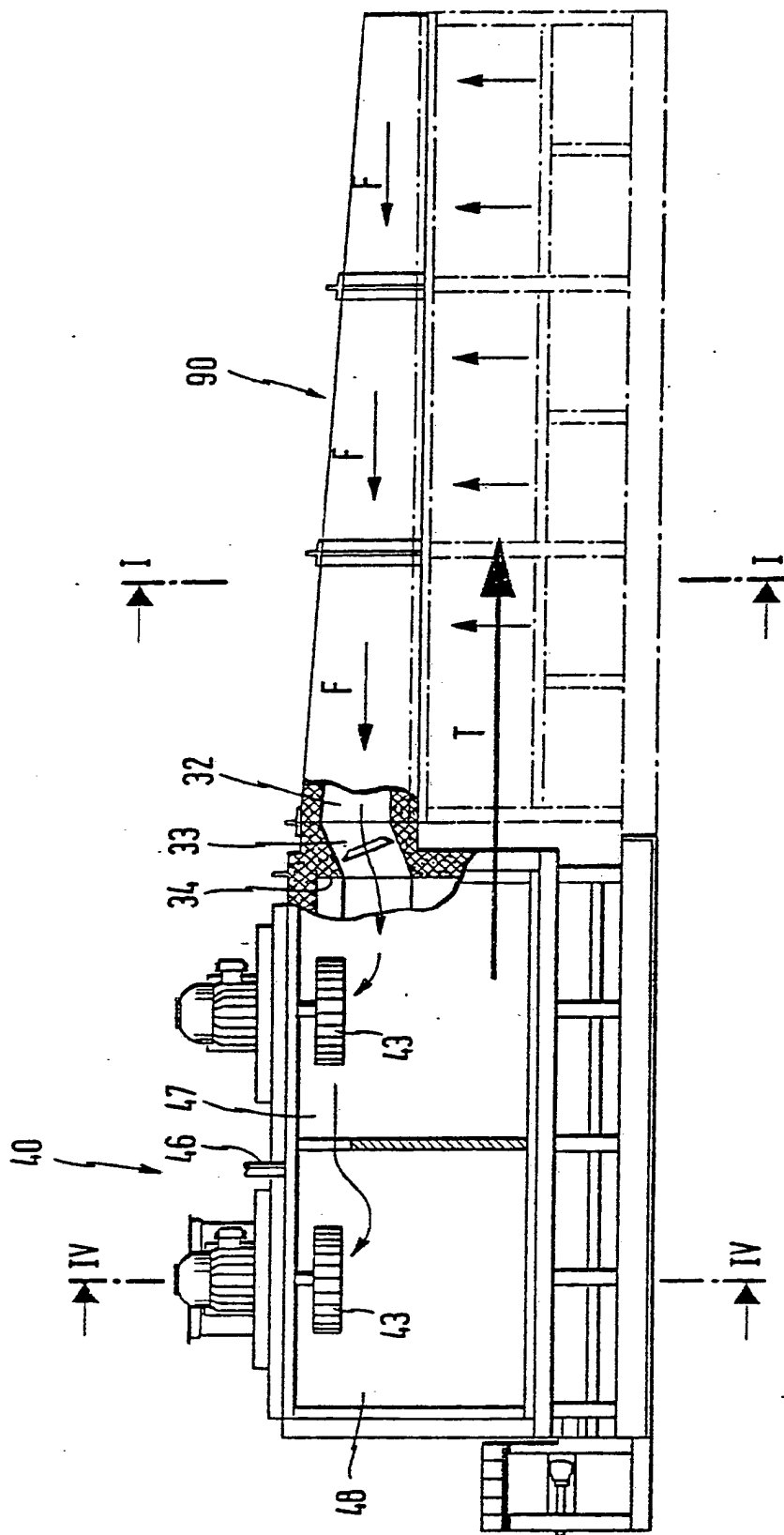


2/4³ FIG. 2



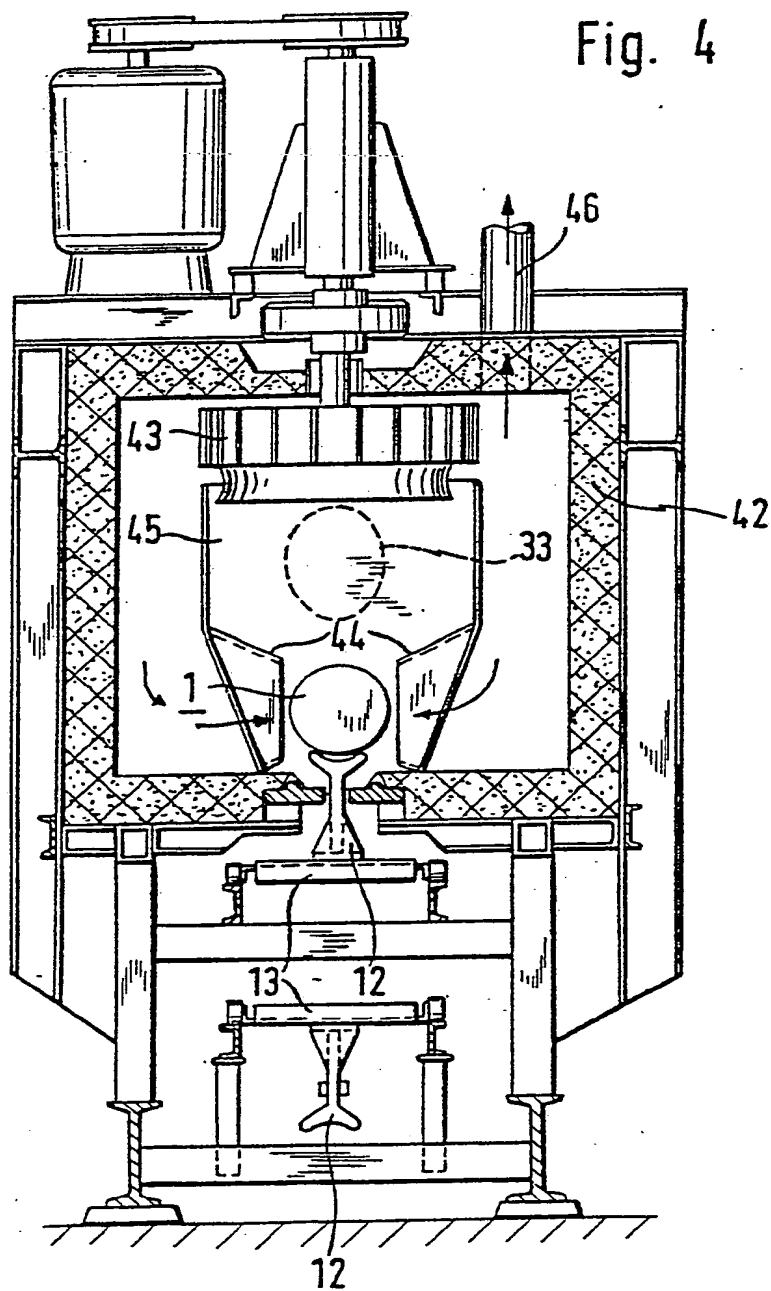
3/4

FIG. 3



4/4

Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 83/00022

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ³ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC <p style="text-align: center;">Int. Cl.³ : F 27 B 9/36; C 21 D 9/00; F 27 D 17 /00</p>																										
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">Minimum Documentation Searched ⁴</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 25%; border-bottom: 1px solid black;">Classification System</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px; vertical-align: top;">Int. Cl.³</td> <td style="padding: 5px; vertical-align: top;">C 21 D; C 22 F; F 23 G; B 21 J; F 27 B; F 27 D</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵</div>			Classification System	Classification Symbols	Int. Cl. ³	C 21 D; C 22 F; F 23 G; B 21 J; F 27 B; F 27 D																				
Classification System	Classification Symbols																									
Int. Cl. ³	C 21 D; C 22 F; F 23 G; B 21 J; F 27 B; F 27 D																									
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; border-bottom: 1px solid black;">Category *</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷</th> <th style="width: 10%; border-bottom: 1px solid black;">Relevant to Claim No. ¹⁸</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">Y</td> <td style="vertical-align: top;">DE, A, 2637646 (F.W.ELHAUS) 23 February 1978, see figures 7 and 9; page 15, penultimate paragraph to page 16 (cited in the application)</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">Y</td> <td style="vertical-align: top;">GB, A, 17574/1915 (C.F.PRICE) 03 August 1916, see figures and page 4, lines 3-24</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">Y</td> <td style="vertical-align: top;">US, A, 2948237 (F.C.TOEPPEL) 09 August 1960, see figures 1 and column 2, lines 48-62</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;">DE, A, 2357920 (ZENTRALNY-NAUTSCHNO-ISSLEDOVATELSKIJ INSTITUT TECHNOLOGII MASCHINOSTROENIJA) 22 May 1975, see figures 2 and 3; page 7, paragraph 2</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;">US, A, 3837794 (PHILLIPS) 24 September 1974, see figures 2 and 3</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;">GB, A, 647053 (B.J.MOORE) 06 December 1950, see figures</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;">DE, B, 1189438 (GATZKE) 18 March 1965, see the whole document</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> </tr> </table>			Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸	Y	DE, A, 2637646 (F.W.ELHAUS) 23 February 1978, see figures 7 and 9; page 15, penultimate paragraph to page 16 (cited in the application)	1	Y	GB, A, 17574/1915 (C.F.PRICE) 03 August 1916, see figures and page 4, lines 3-24	1	Y	US, A, 2948237 (F.C.TOEPPEL) 09 August 1960, see figures 1 and column 2, lines 48-62	1	A	DE, A, 2357920 (ZENTRALNY-NAUTSCHNO-ISSLEDOVATELSKIJ INSTITUT TECHNOLOGII MASCHINOSTROENIJA) 22 May 1975, see figures 2 and 3; page 7, paragraph 2	1	A	US, A, 3837794 (PHILLIPS) 24 September 1974, see figures 2 and 3	1	A	GB, A, 647053 (B.J.MOORE) 06 December 1950, see figures	1	A	DE, B, 1189438 (GATZKE) 18 March 1965, see the whole document	1
Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸																								
Y	DE, A, 2637646 (F.W.ELHAUS) 23 February 1978, see figures 7 and 9; page 15, penultimate paragraph to page 16 (cited in the application)	1																								
Y	GB, A, 17574/1915 (C.F.PRICE) 03 August 1916, see figures and page 4, lines 3-24	1																								
Y	US, A, 2948237 (F.C.TOEPPEL) 09 August 1960, see figures 1 and column 2, lines 48-62	1																								
A	DE, A, 2357920 (ZENTRALNY-NAUTSCHNO-ISSLEDOVATELSKIJ INSTITUT TECHNOLOGII MASCHINOSTROENIJA) 22 May 1975, see figures 2 and 3; page 7, paragraph 2	1																								
A	US, A, 3837794 (PHILLIPS) 24 September 1974, see figures 2 and 3	1																								
A	GB, A, 647053 (B.J.MOORE) 06 December 1950, see figures	1																								
A	DE, B, 1189438 (GATZKE) 18 March 1965, see the whole document	1																								
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>																										
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search ² <p style="text-align: center;">20 April 1983 (20.04.83)</p> </td> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report ² <p style="text-align: center;">04 May 1983 (04.05.83)</p> </td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> International Searching Authority ¹ <p style="text-align: center;">European Patent Office</p> </td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer ²⁰ </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search ² <p style="text-align: center;">20 April 1983 (20.04.83)</p>	Date of Mailing of this International Search Report ² <p style="text-align: center;">04 May 1983 (04.05.83)</p>	International Searching Authority ¹ <p style="text-align: center;">European Patent Office</p>	Signature of Authorized Officer ²⁰																				
Date of the Actual Completion of the International Search ² <p style="text-align: center;">20 April 1983 (20.04.83)</p>	Date of Mailing of this International Search Report ² <p style="text-align: center;">04 May 1983 (04.05.83)</p>																									
International Searching Authority ¹ <p style="text-align: center;">European Patent Office</p>	Signature of Authorized Officer ²⁰																									

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen **PCT/EP 83/00022**

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ³		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl.³ : F 27 B 9/36; C 21 D 9/00; F 27 D 17/00		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁴		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. ³	C 21 D; C 22 F; F 23 G; B 21 J; F 27 B; F 27 D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN¹⁴		
Art ⁷	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸
Y	DE, A, 2637646 (F.W.ELHAUS) 23. Februar 1978, siehe Figuren 7 und 9; Seite 15, vorletzter Absatz bis Seite 16 (In der Anmeldung erwähnt) --	1
Y	GB, A, 17574/1915 (C.F.PRICE) 3. August 1916, siehe Abbildungen und Seite 4, Zeilen 3-24 --	1
Y	US, A, 2948237 (F.C.TOEPPEL) 9. August 1960, siehe Abbildung 1 und Spalte 2, Zeilen 48-62 --	1
A	DE, A, 2357920 (ZENTRALNY-NAUTSCHNO- ISSLEDOVATELSKIJ INSTITUT TECHNOLOGII MASCHINOSTROENIJA) 22.Mai 1975, siehe Abbildungen 2 und 3; Seite 7, Absatz 2 --	1
A	US, A, 3837794 (PHILLIPS) 24. September 1974, siehe Abbildungen 2 und 3	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>¹⁵ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche ²		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts ²
20. April 1983		04 MAI 1983
Internationale Recherchenbehörde ²		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ²
Europäisches Patentamt		G.L.M. KRUYDENBERG

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (FORTSETZUNG VON BLATT 2)		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung, ¹⁶ soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸
A	GB, A, 647053 (B.J.MOORE) 6. Dezember 1950, siehe Abbildungen --	1
A	DE, B, 1189438 (GATZKE) 18. März 1965, siehe das ganze Dokument -----	1